

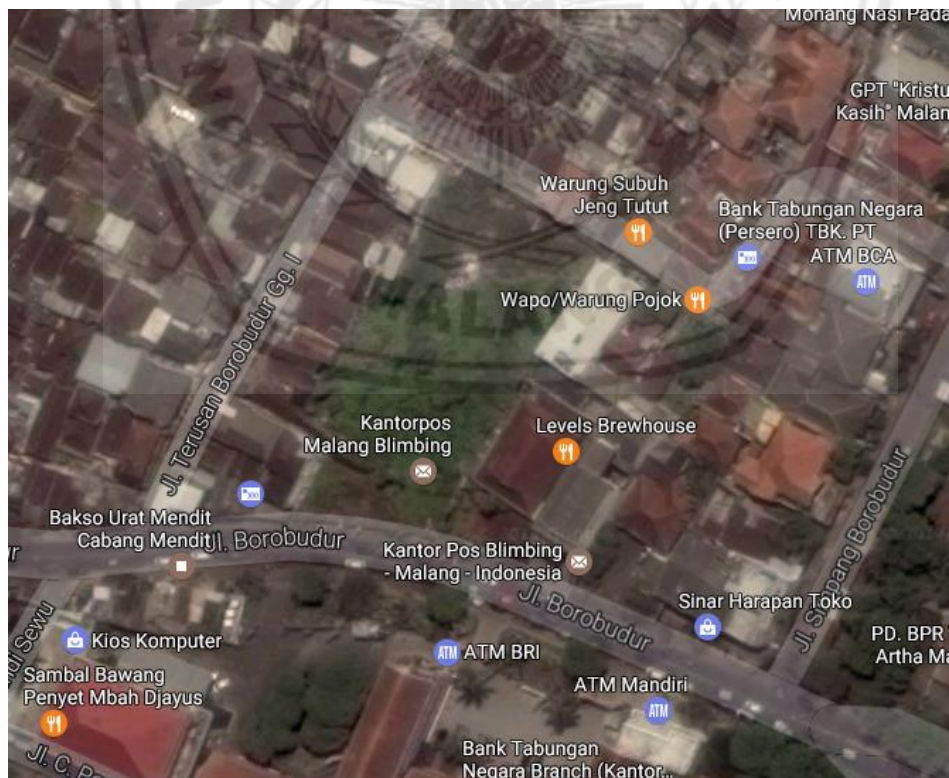
## BAB III

### METODE PERENCANAAN

#### 3.1 Data Umum

Proyek pembanguna gedung KCU BCA Borobudur memiliki data-data proyek sebagai berikut:

Nama Proyek : Gedung KCU BCA Borobudur  
Lokasi Proyek : Jalan Terusan Borobudur  
Luas Bangunan :  $\pm 2528,678\text{m}^2$   
Pemilik Proyek : PT. Bank Central Asia, Tbk.  
Konsultan Perencana : MITRATALENTA KONSULTINDO  
Konsultan MK : PT. GAMMA BETA ALPHA CONSULTAN  
Kontraktor Pelaksana : PT. NUSA RAYA CIPTA, Tbk.



Gambar 3.1. Lokasi proyek pembangunan gedung KCU - BCA Borobudur Malang

### 3.1.1 Data Teknis Bangunan

Data ini merupakan data pondasi tiang yang terpasang di lapangan, dengan data sebagai berikut:

- Jenis konstruksi : Konstruksi Beton Bertulang
- Jumlah Lantai : 7 Lantai
- Jenis Tanah : Tanah Pasir Bercampur Lempung  
(Berdasarkan hasil sondir).
- Kategori Gedung : Bank
- Wilayah Gempa : Wilayah IV(empat), kategori kegempaan D

### 3.1.2 Mutu Bahan

Mutu Beton	: 25 Mpa (Pile Cap, Tie Beam, Kolom, Balok, Corewall, Plat)
Mutu Baja	: 400 Mpa (Ulir, $d \geq 10\text{mm}$ ) , 240 Mpa (Polos, $d < 10\text{mm}$ )
Berat Jenis Beton Bertulang	: $2400 \text{ kg/m}^3$
Beton Polos	: $2100 \text{ kg/m}^3$
Berat Jenis Baja	: $7850 \text{ kg/m}^3$
Dinding $\frac{1}{2}$ Bata	: $250 \text{ kg/m}^2$
Mortar	: $2000 \text{ kg/m}^3$
Air	: $1000 \text{ kg/m}^3$

### 3.2 Beban – beban yang Bekerja

Beban-beban pada struktur bangunan ditentukan dengan menggunakan berat jenis bahan bangunan dengan berdasarkan Peraturan Beban Minimum untuk Perencanaan Gedung dan Bangunan Lain (SNI 1727-2013). Pada beban mati yang diperhitungkan adalah keramik, plafon, spesi, material *ME*, berat sendiri bangunan, dan beban dinding. Untuk beban hidup, yaitu untuk perkantoran sebesar  $240 \text{ kg/m}^2$ , garasi atau tempat parkir mobil penumpang sebesar  $192 \text{ kg/m}^2$ , dan untuk atap yang digunakan untuk atap datar sebesar  $96 \text{ kg/m}^2$ . Pada beban

gempa ditentukan berdasarkan jenis tanah dibawah struktur, yaitu tanah sedang (lempung kelanauan) dan berada dikategorikan bangunan dengan risiko IV, kategori kegempaan D (SNI 1726-2012)

### 3.3. Data Penyelidikan Tanah

Data ini sesuai hasil penyelidikan tanah berupa 2 titik sondir (S 01 – S 02) dan 2 titik *deep boring* (DB-01 – DB-02),serta hasil pengujian laboratorium.

Dari data *deep boring* : Hasil uji bor mesin seperti ditampilkan dalam bentuk *Bor Log*, dari hasil *Bor Log* bisa dilihat susunan lapisan tanah, Konsistensi & Relative Density tanah , nilai SPT atau *Standart Penetration Test* ,kedalaman muka air tanah (*ground water level*) dan ketebalan masing-masing lapisan tanah yang ada dilokasi pengujian.

### 3.4. Variabel Perencanaan

1. Perhitungan dan analisa beban.
2. Perhitungan daya dukung tiang tunggal.
3. Perhitungan daya dukung tiang kelompok.
4. Perhitungan penurunan tiang kelompok.
5. Perhitungan dan perencanaan dimensi pondasi

### 3.5. Prosedur Perencanaan

Prosedur perencanaan pondasi tiang pancang merupakan tahapan perhitungan secara manual dengan menggunakan beberapa metode sesuai dengan peraturan-peraturan yang telah ditetapkan. Gambar 3.2 merupakan diagram alir perencanaan pondasi tiang pancang.

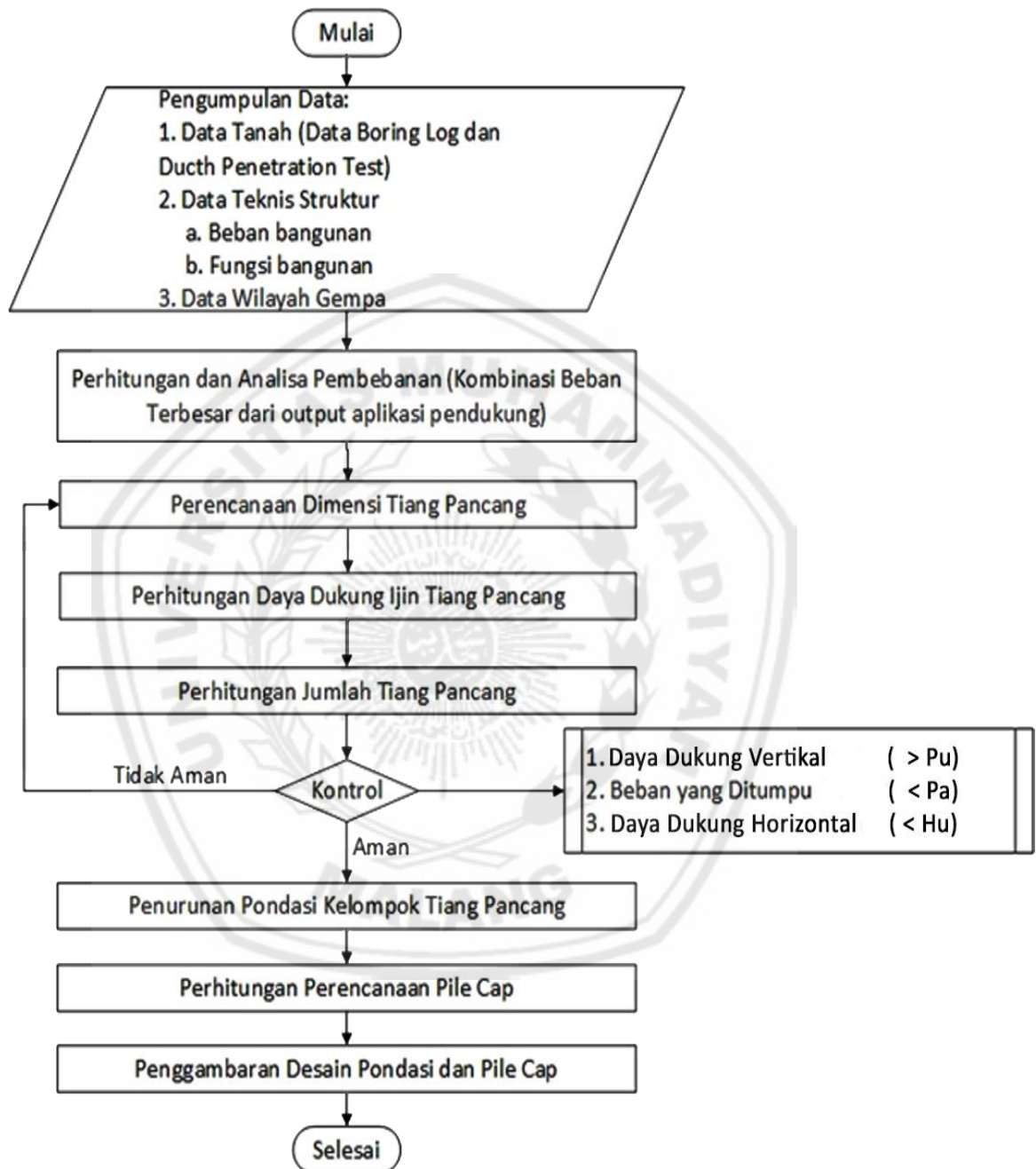
#### 3.5.1. Pengumpulan Data

Dalam studi perencanaan pondasi tiang pancang sedikitnya diperlukan 3 data pendukung, yaitu:

- a. Data Tanah (Data *Boring Log* dan *Cone Penetration Test*).

- b. Data Teknis Struktur terdiri dari 2 bagian, yaitu beban bangunan dan fungsi bangunan.
- c. Data Wilayah Gempa, dimana untuk mengetahui pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa pada daya dukung pondasi.





**Gambar 3.2** Diagram Alir Perencanaan

### 3.5.2. Perhitungan dan Analisa Pembebanan

Perhitungan dan Analisa pembebanan berserta pedomannya dalam perencanaan struktur Gedung BCA-KCU Borobudur Malang adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan analisa pembebanan struktur atas menggunakan aplikasi pendukung.
- b. Ukuran pondasi tiang pancang dihitung berdasarkan beban yang akan diterima dan keadaan tanah di lokasi proyek.

### 3.5.3. Analisa Struktur

Pondasi tiang direncanakan dengan gaya luar yang bekerja pada kepala tiang tidak melebihi gaya dukung tiang yang diijinkan. Gaya dukung tiang yang diijinkan adalah gaya dukung tanah, tegangan pada bahan tiang, dan perpindahan kepala tiang yang diijinkan.

### 3.5.4. Kapasitas Daya Dukung Ijin Tiang

Daya dukung ijin tiang ditinjau berdasarkan kekuatan ijin tekan dan kekuatan ijin Tarik, maka dipengaruhi oleh kondisi tanah dan kekuatan material itu sendiri, yaitu dengan perhitungan sebagai berikut:

- a. Perhitungan daya dukung ijin tekan pondasi tiang terhadap kekuatan tanah lempung berdasarkan data hasil Uji Penetrasi Standar (SPT), yaitu nilai N-SPT dan kuat dukung masing-masing jenis tanah (*soil properties*) disetiap jenis lapisan.
- b. Perhitungan kuat dukung pondasi berdasarkan nilai sondir ( $q_c$ ).
- c. Perhitungan kuat dukung pondasi berdasarkan kuat bahan yang didapatkan dari spesifikasi pabrikasi pondasi tiang pancang.

### 3.5.5. Menentukan Jumlah Tiang

Perhitungan jumlah tiang yang diperlukan pada suatu titik kolom menggunakan beban aksial dengan kombinasi beban DL + LL (beban tak terfaktor).

### 3.5.6. Kontrol

Pengontrolan perhitungan ditinjau pada:

- a. Daya Dukung Horizontal  $> P_u$
- b. Beban yang ditumpu, yaitu  $P_{max} < P_a$ .
- c. Daya dukung horizontal  $< H_u$

Jika salah satu perhitungan tidak memenuhi persyaratan di atas, maka dilakukan perencanaan ulang dimensi tiang pancang.

### 3.5.7. Penurunan Pondasi Kelompok Tiang Pancang

Penurunan tiang dibedakan menjadi dua macam, yaitu penurunan tiang tunggal dan penurunan kelompok tiang. Besar penurunan dipengaruhi oleh karakteristik tanah dan penyebaran tekanan pondasi ke tanah di bawahnya.

### 3.5.8. Perhitungan Perencanaan *Pile Cap*

Perencanaan *pile cap* dilakukan dengan anggapan sebagai berikut:

- a. *Pile cap* sangat kaku.
- b. Ujung atas tiang menggantung pada *pile cap*. Karena itu, tidak ada momen lentur yang diakibatkan oleh *pile cap* ke tiang.
- c. Tiang merupakan kolom pendek dan elastis. Karena itu distribusi tegangan dan deformasi membentuk bidang rata.

### 3.5.9. Penggambaran Desain Pondasi dan *Pile Cap*

Penggambaran desai pondasi dan *pile cap* merupakan hasil akhir (*output*) dari studi perencanaan pondasi tiang pancang.